

# 水溶性アクリル樹脂の研究 (その2)

本 田 正 子  
村 岡 雍 一 郎

## 1. 緒 言

前報<sup>1)</sup>では水溶性アクリル樹脂で樹脂加工したポリエステル布の再汚染防止性が向上することを報告したが、本報ではこれらの樹脂を洗浴中に溶解させることによりポリエステル布及び木綿布の再汚染防止性の向上を試みた。これらの樹脂は水溶液中で高分子電解質となっているためそのイオン性と汚染性との関係を検討したところ興味ある結果を得た。すなわち両性樹脂を使用した場合再汚染防止性に対して顕著な効果があることが分かった。又正負のイオンが共存し高分子電解質分子の広がりが減少するに従って効果が増大する傾向を示した。

## 2. 試料及び実験方法

### 2. 1 アクリル樹脂

アクリル樹脂のモノマー組成・重合方法・樹脂の物性などは前報<sup>1)</sup>と同じである。

### 2. 2 試 料

再汚染に使用した試料布は第1表の通りである。尚市販の非イオン性中性洗剤(ハイソープ) 0.2%溶液中で浴比 1:50, 80°C, 60 分処理し、水洗後 105°C で3時間乾燥させデシケーター中に保存し使用した。

Table 1. Sampls

Sample	Count or denier	糸密度 (本/in)	Thickness (mm)	Reflectance (%)
Polyester (Teijin Tetron Taffeta)	75d×75d	108×95	0.10	63.8
Cotton (鐘紡天児級)	60/1×60/1	102×98	0.17	70.9

### 2. 3 再汚染方法

再汚染はカーボンブラックを使用し次のような方法で行なった。カーボンブラックは玉川圧縮C級ランプブラックを 105°C で3時間乾燥させデシケーター中に保存し使用した。

ポリエステル布の場合汚染液はカーボンブラック 0.4g, 牛脂硬化油 0.5g, 流動パラフィン 1.5g 四塩化炭素400gを混合したものを 1ml 採取し水に分散させ 100ml の汚染液とした。木綿布の場合カーボンブラック 0.3g を水 100ml に分散させて使用した。再汚染は次のような条件で島津製作所 K. K ラウンダーテスター LT-20 を使用した。汚染液 100ml, 試料布 10×5cm, スチールボール10個, 40°C, 30分, 毎分回転数 42rpm, 再汚染後は流水でよくすすぎ

風乾した。尚汚染液中にはそれぞれの濃度のアクリル樹脂，又それと比較するために洗剤・ビルダーを添加した。洗剤としては市販のマルセル石ケン・ラウリルベンゼンスルホン酸ナトリウム（一級試薬）；ラウリル硫酸ナトリウム（一級試薬）をそれぞれそのまま乾燥させて使用した。ビルダーはポリビニルアルコール・カルボキシメチルセルロースナトリウム塩の市販品をそのまま乾燥させて使用した。ポリビニルアルコールは紡糸用の完全ケン化物で重合度1700のものである。

## 2. 4 反射率の測定

再汚染布は日本電色工業 K. K カラースタジオ CS-K5 型を使用し，波長  $500\text{m}\mu$  での反射率を測定した。

## 3. 実験結果及び考察

### 3. 1 アクリル樹脂の赤外線吸収スペクトル

MMA モノマー及びホモポリマー，BA モノマー，アクリル酸モノマー及びホモポリマー，DEモノマー， $\beta$ -OH モノマー，及びホモポリマーの赤外線吸収スペクトルを図1～5に示す。

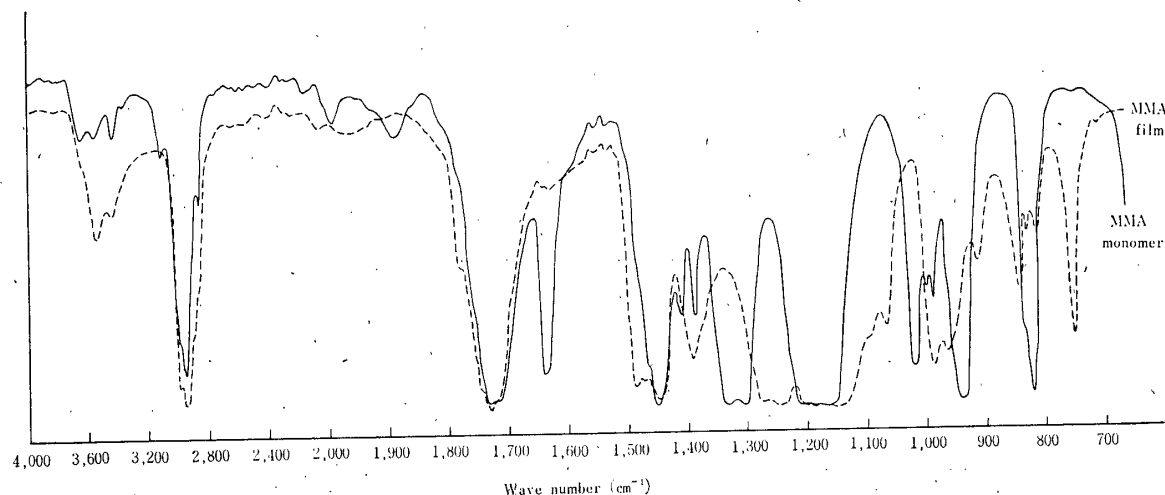


Fig. 1. Infrared absorption spectra of poly acryl ester and acryl monomer.

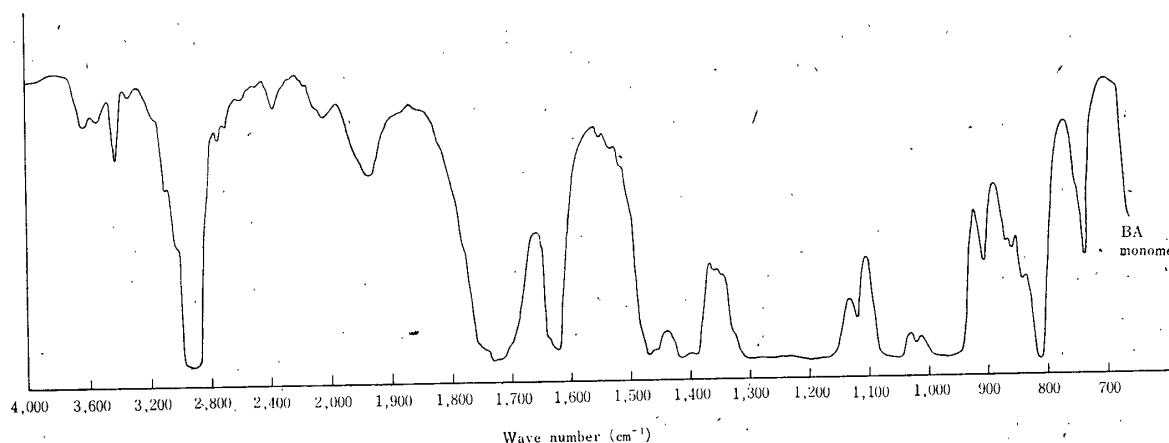


Fig. 2. Infrared absorption spectra of acryl monomer.

前報<sup>1)</sup> のコポリマーのスペクトルと比較検討した。モノマーからポリマーへ移ると  $1640\text{cm}^{-1}$  の  $\text{C}=\text{C}$  吸収が消え、 $1740\text{cm}^{-1}$  の  $\text{C}=\text{O}$  伸縮がすべてに見られる。又  $2960$  には  $\text{CH}_2$  のシャープな吸収がある。又 DE には  $4300\text{cm}^{-1}$  附近の  $\text{NH}$  吸収があり、全体として普通の状態

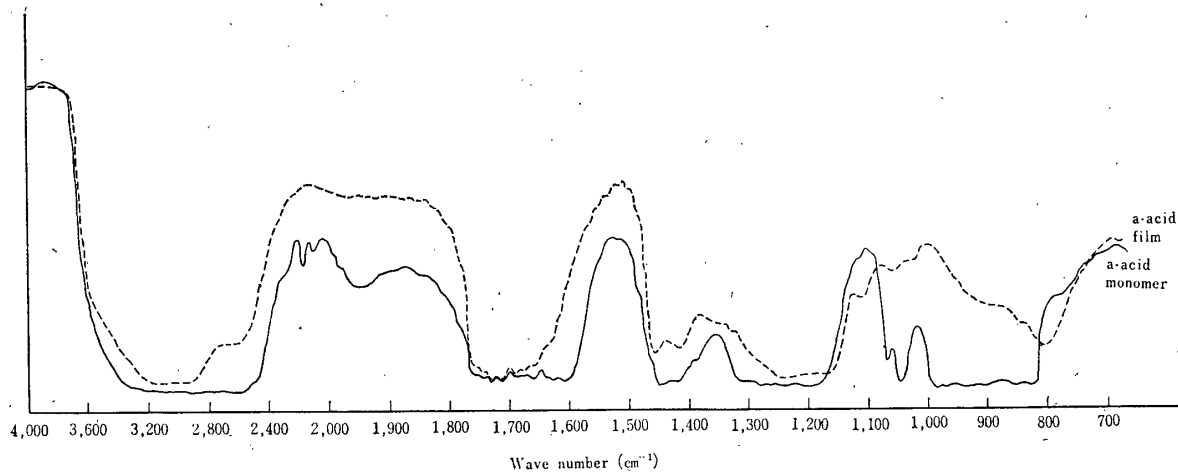


Fig. 3. Infrared absorption spectra of poly acryl ester and acryl monomer.

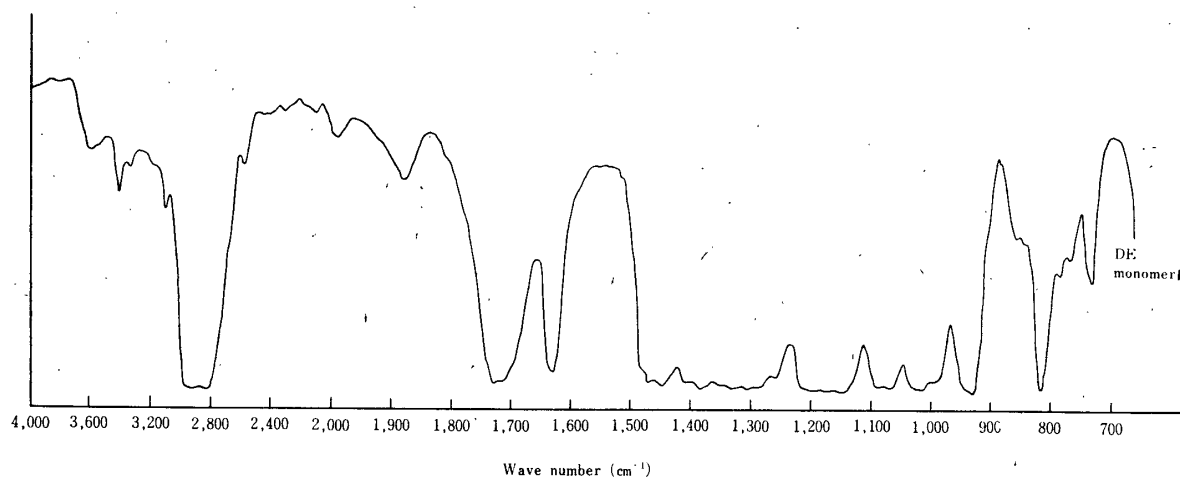


Fig. 4. Infrared absorption spectra of acryl monomer.

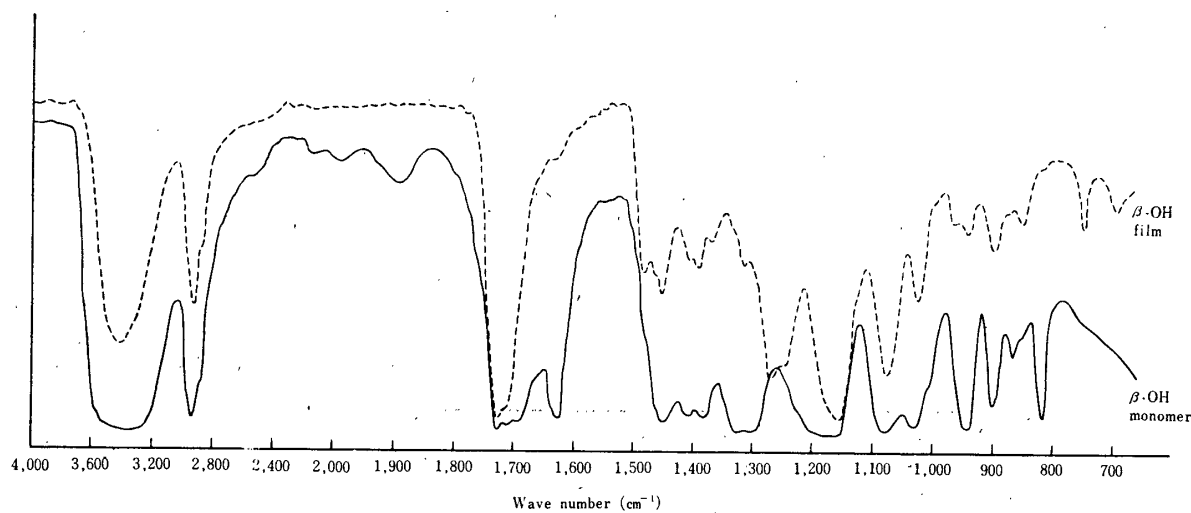


Fig. 5. Infrared absorption spectra of poly acryl ester and acryl monomer.

ランダムなコポリマーになっているものと考えられる。

### 3. 2 再汚染結果の検討

アクリル樹脂のみを汚染液に添加させ、ポリエステル布をカーボンブラックで再汚染させた結果を図6に示した。カチオン樹脂・アニオン樹脂に比べ両性樹脂は高濃度になるにつれ再汚染防止性が向上している。特に両性Bは洗剤を添加した場合と同程度の良い結果を示した。0%は汚染液のみで再汚染させた場合で反射率は20.7%である。

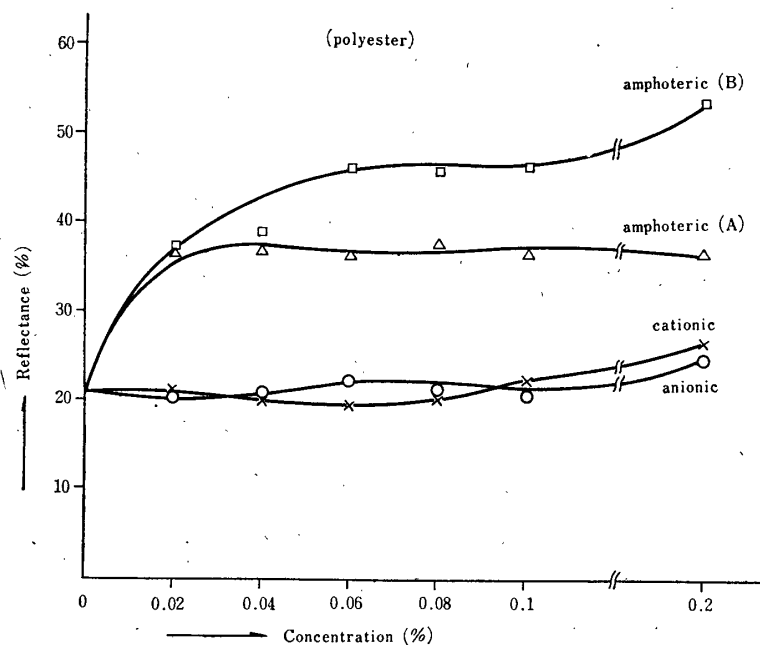


Fig. 6. Effects of acryl resin on redeposition of carbon black.

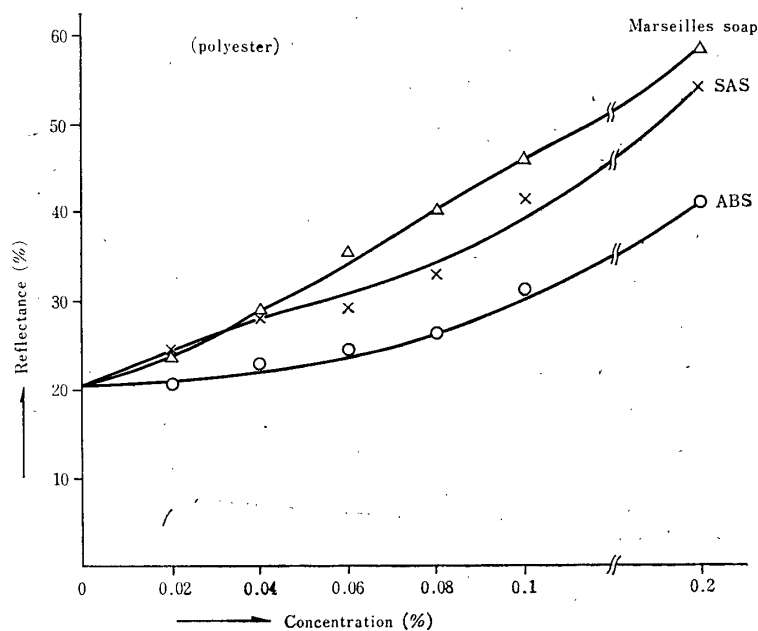


Fig. 7. Effects of detergent on redeposition of carbon black.

図7は同様の方法でポリエステル布を再汚染させた結果でマルセル石ケン・ラウリルベンゼンスルホン酸ナトリウム・ラウリル硫酸ナトリウムをそれぞれ汚染液に添加した場合の結果である。濃度と共に防止性は上昇し、マルセル石ケンを添加した場合が最も効果的であった。

ビルダーを汚染液に添加した結果は図8でポリビニルアルコールはCMCに比べ非常に再汚染防止性がよく低濃度から効果が表われている。

図9はポリエステル布に対してもっとも効果的であったアクリル樹脂の両性Bを0.02~0.2%の濃度にとり、洗剤0.02%とともに汚染液の中に混合した結果である。ラウリルベンゼンスルホン酸ナトリウムの場合、洗剤のみで再汚染させた場合と比較するとアクリル樹脂と混合した場合の方が効果的である。

図10はそれぞれの濃度のポリビニルアルコールと洗剤を0.02%汚染液に添加した場合

の結果である。ポリビニルアルコールだけのときに比べて全体的に反射率の低下が見られた。

図11は添加剤として一般に使用されている、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  のみを添加してポリエステル布を再汚染させた結果である。 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  そのものにはあまり界面活性能がないが、CMC 0.2% を添加すると高分子電解質としての CMC の解離を減少する働きをもっているので未解離の活性剤の濃度が増し繊維に対する吸着量が増大する<sup>2)</sup>。又 CMC 自身の分子の拡がりも小さくなる<sup>3)</sup> と考えられるので再汚染防止性が著しく向上している。さらに図12のようにカチオンアニオン・両性樹脂Bをそれぞれ 0.2% 添加して  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  でポリエステル布を再汚染させたところ  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  濃度が増大するにつれて CMC の場合よりさらに一層防止性能が向上している。

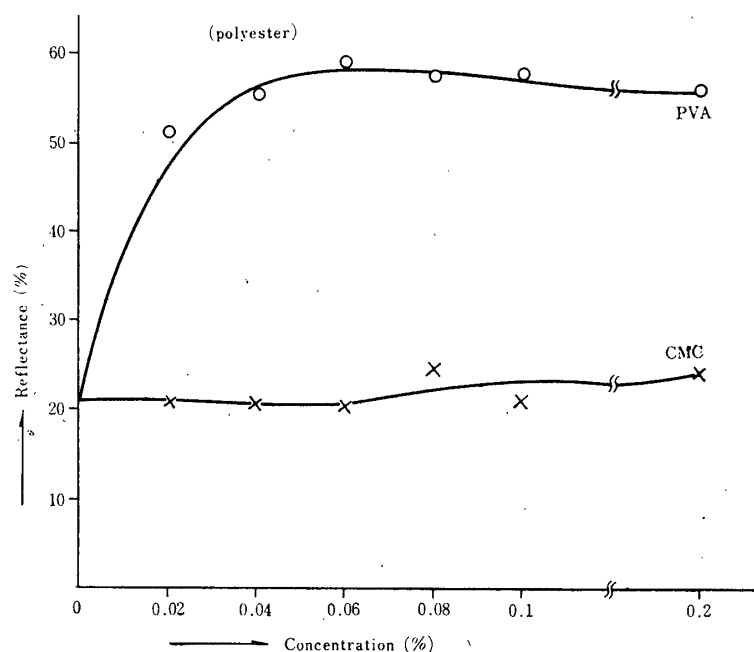


Fig. 8. Effects of builder on redeposition of carbon black.

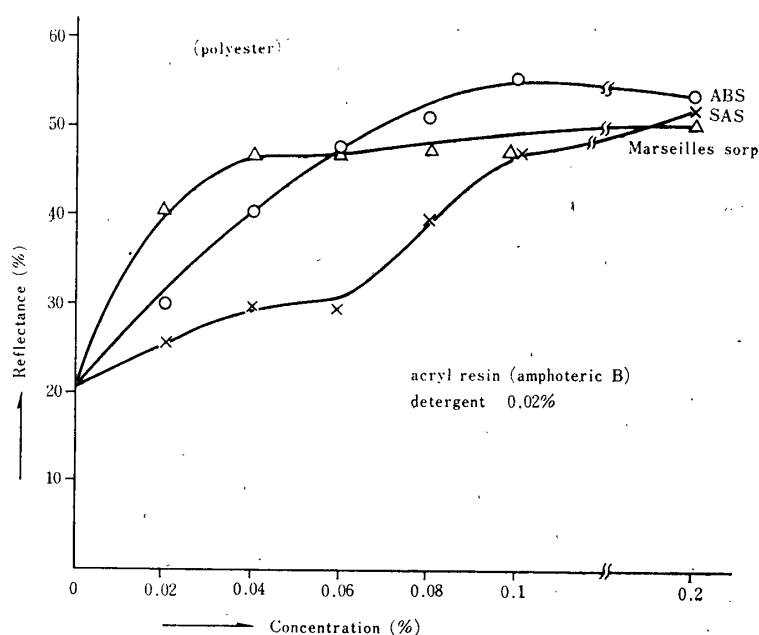


Fig. 9.

特に  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  濃度 1.0% になると原布の反射率とほとんど変わらない程度になってくる。水溶性高分子によって汚染液の凝集が起こる場合は汚染が強くなり分散性が向上する場合には汚染が防止されることが考えられるが<sup>4)</sup>、この場合もカーボンブラックの分散性が向上しているのではないかと考察される。

次に木綿布に対する結果を検討した。アクリル樹脂のみを汚染液に添加した結果を図13に示す。ポリエステル布の場合と同様にカチオン樹脂・アニオン樹脂に比べ両性樹脂に効果が表われている。樹脂添加量 0% の反射率は 14.4% である。

図14は洗剤のみを汚染液に添加したもので低濃度でも比較的效果が表われている。

図15はポリビニルアルコールと CMC を添加した場合である。ポリエステル布の場合と同様にポリビニルアルコー

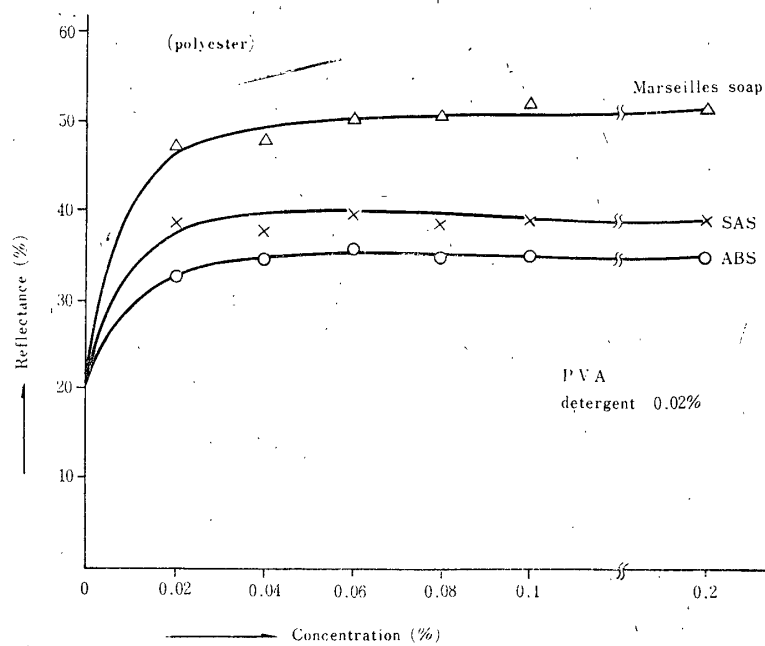


Fig. 10.

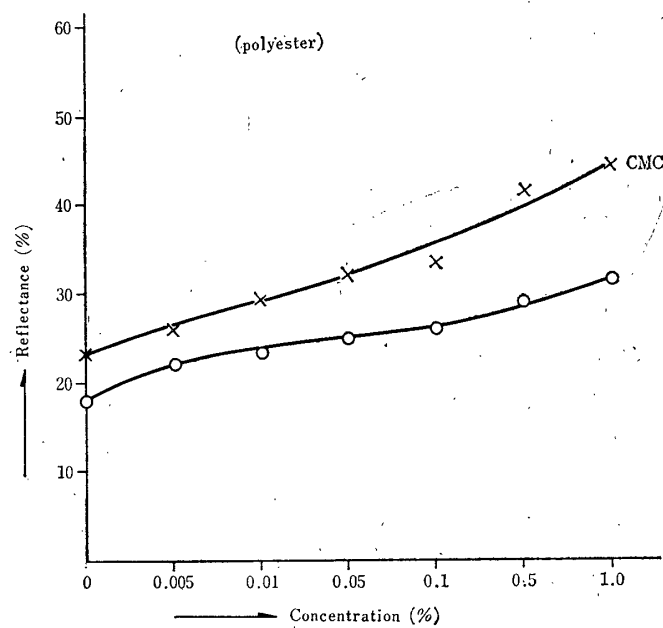


Fig. 11. Effects of  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  on redeposition of carbon black.

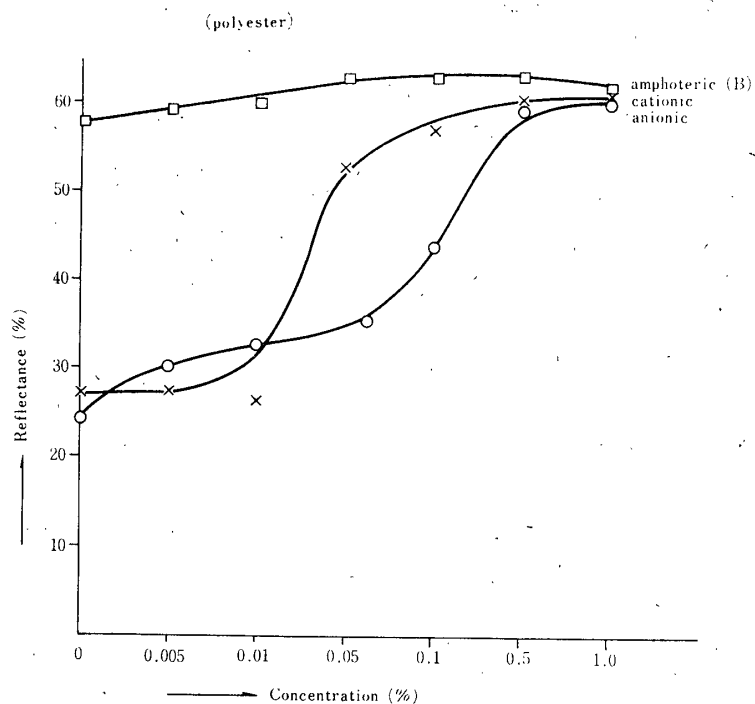


Fig. 12. Effects of  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  on redeposition of carbon black.

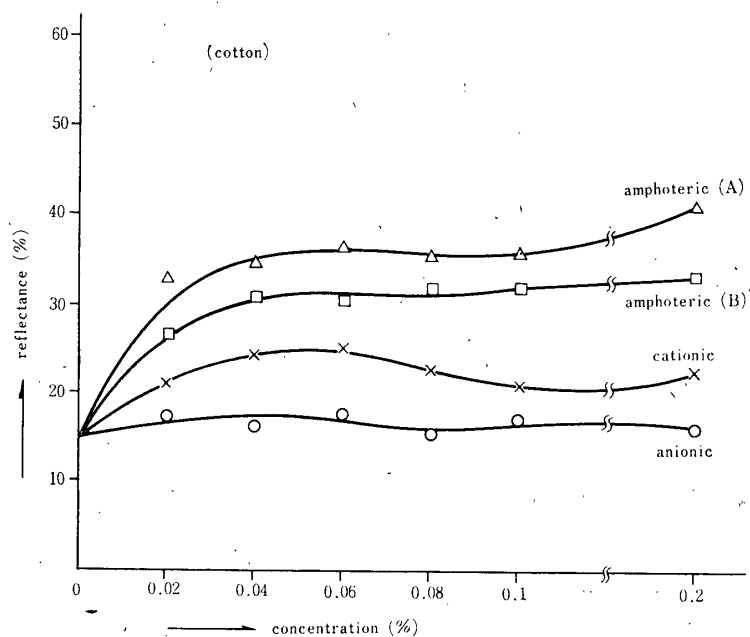


Fig. 13. Effects of acryl resin on redeposition of carbon black.

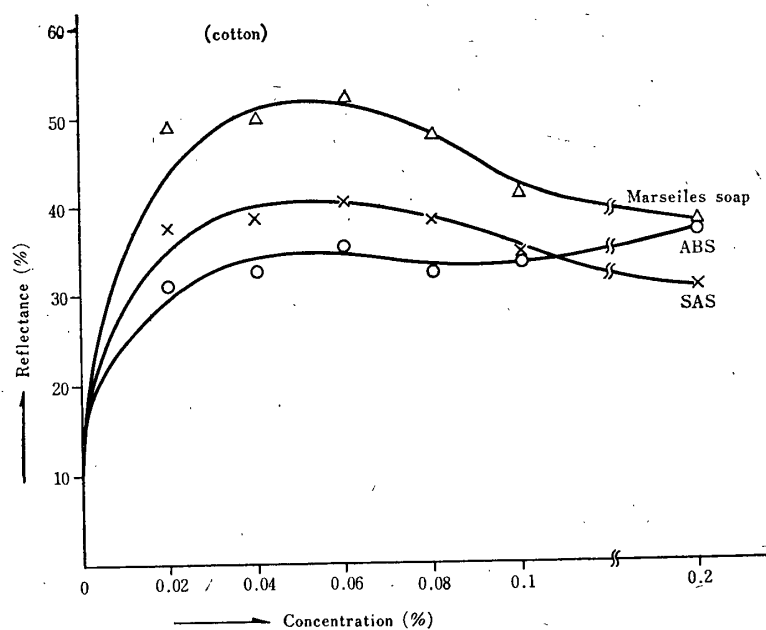


Fig. 14. Effects of detergent on redeposition of carbon black.

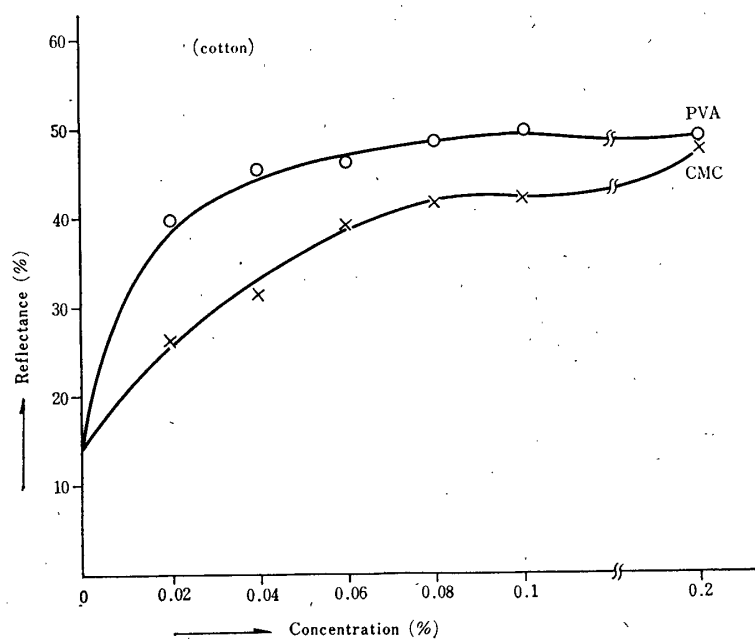


Fig. 15. Effects of builder on redeposition of carbon black.



ルは CMC に比べ効果的である。CMC はポリエステル布の場合よりも木綿布の方が防止性が表われている。

図16は木綿布に対しても効果的であった両性樹脂Aのそれぞれの濃度に対し洗剤0.02%を汚染液に加えた場合の結果である。洗剤と樹脂とが相互に影響し合い低濃度でも汚染防止性の効果が表われているが反射率には大きな変化が表われていない。

図17はそれぞれの濃度のポリビニルアルコールと洗剤0.02%を汚染液に添加した場合の結果である。ポリビニルアルコールの濃度に関係なく非常に効果的であった。

#### 4. 結 論

アクリル樹脂は水に高分子電解質として解離した場合、カーボンブラックに対する再汚染防止性がある。特に

両性樹脂を使用した場合にその傾向が著しい。又電解質が共存し樹脂自身の分子の拡がりが小さくなり、未解離の分子が増大するとその効果は大きくなるようである。

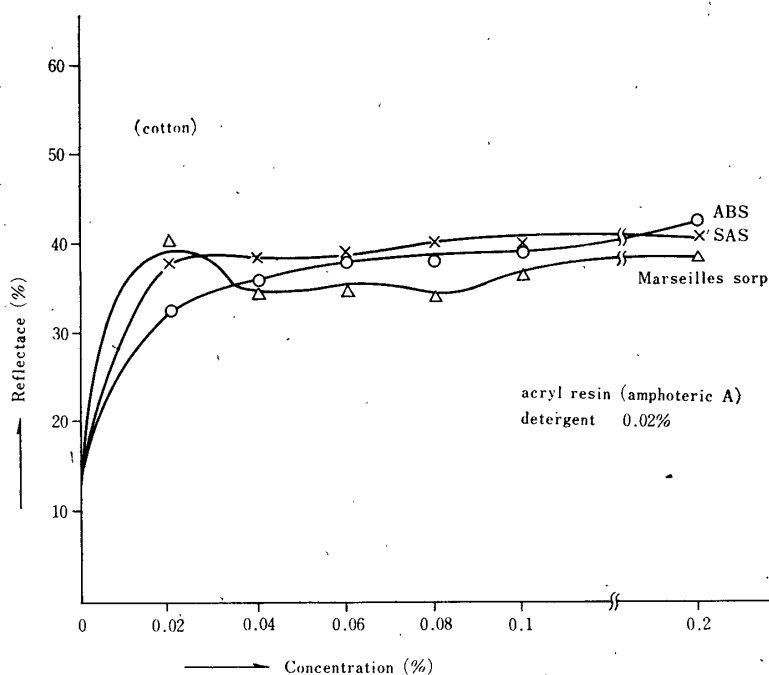


Fig. 16.

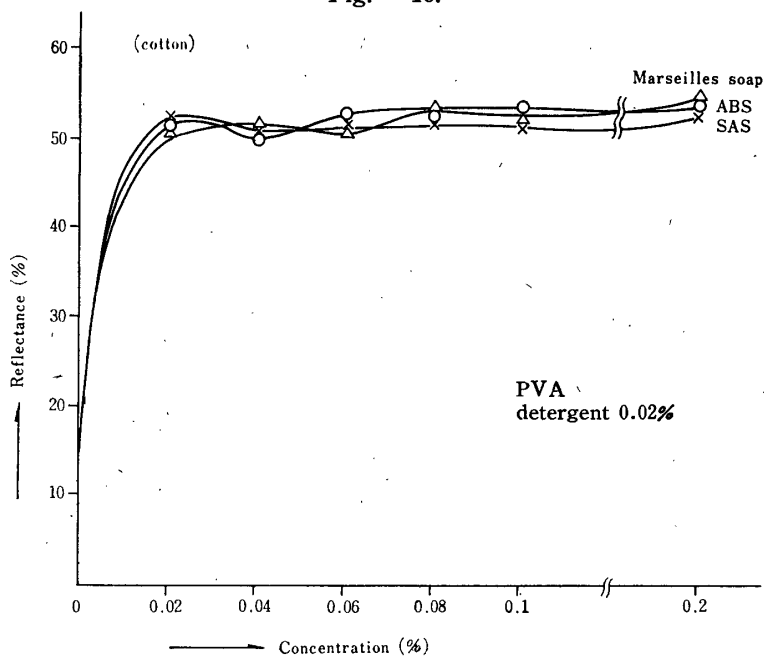


Fig. 17.

#### 文 献

- 1) 村岡・本田 平安女学院短期大学紀要 1, p. 129 (1970).
- 2) 麓泉 被服整理学 (朝倉書店) p. 25 (1969).
- 3) 井本・藤代 高分子化学教程 (朝倉書店) p. 349 (1965).
- 4) 錦織・町田 繊維学誌 24, 179 (1968).

この報文の一部は日本繊維製品消費科学会昭和46年年次大会 (昭和46年6月11日大阪) で発表した。